

УДК 639.3.043.2:639.371.52

Радчиков В.Ф., Шейко И.П., Гадлевская Н.Н., Астренков А.В.

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОВАРНОГО КАРПА

**Аннотация.** Учитывая физиологические особенности карпа проведены опыты по кормлению карпа в производственных условиях. Нагульные пруды зарыбили карпом в конце апреля. Плотность зарыбления по двухлетку составила 4,0 тыс.экз./га, среднештучная навеска 22-23 г, по трехлетку – 2,0-2,5 тыс.экз./га, среднештучная навеска – 110-125 г.

В процессе исследований проводилось два варианта кормления: переход на малокомпонентные комбикорма с 20 июня и с 20 июля. В контрольных прудах весь сезон рыбу кормили традиционным комбикормом К-111. За период выращивания критических ситуаций по состоянию прудов не наблюдалось.

В результате осеннего облова установлено, что поштучный выход с нагула по трехлетку составил 85%, среднештучная масса 840 г, по двухлетку – 85-86% и 410-440 г соответственно, что несколько выше норматива.

Рыбопродуктивность опытных прудов в первом варианте опытов по трехлетку, получавшему МКК с 20 июня, была не меньше, чем в контрольном варианте (14,9 ц/га). Прирост двухлетка был на уровне контроля (12,8 и 12,1 ц/га соответственно).

Во втором варианте, где двухлетка карпа перевели на МКК только с 20 июля, рыбопродуктивность оказалась выше, чем в контроле.

При исследовании в кормлении товарного трехлетка карпа малокомпонентными комбикормами можно получить рентабельность более 50%, двухлетка – 18-20%.

**Ключевые слова:** *рыба, карп, комбикорма, среднесуточная масса, рентабельность.*

**Введение.** Прудовое рыбоводство является наиболее эффективным с экономической, рыбоводной и экологической точек зрения. В будущем доминирующее положение прудового рыбоводства в отрасли не только сохранится, но и усилится, поскольку это наиболее конкурентоспособная в рыночных условиях форма ведения рыбного хозяйства.

Около 40% рыбхозов занимающихся прудовым рыбоводством по традиционной технологии имеют показатели по общей рыбопродуктивности значительно ниже средних по республике и зональных нормативов. В связи с этим, имеются большие резервы увеличения производства товарной рыбы в рыбхозах с невысокой рыбопродуктивностью. Для передовых хозяйств, где товарная продукция составляет 15-20 ц/га, возможности увеличения производства рыбы по традиционной технологии исчерпаны. Поэтому дальнейший рост ее производства в действующих рыбхозах без перехода на интенсивные технологии крайне ограничен. Использование интенсивных технологий предусматривает культивирование высокопродуктивных пород, линий и гибридов карпа; использование технических средств для его кормления (автокормушки) и аэрации воды в прудах; высокие плотности посадки рыбы на нагул; поликультуру на основе карпа, растительноядных рыб, щуки и др. видов; управление гидрохимическим и гидробиологическим режимами прудов; профилактика заболеваний рыб; использование высококачественных концентрированных кормов.

Вместе с тем, использование высококачественных комбикормов на прудах без учета физиологической потребности рыб не всегда оправдано. В нашей республике, для получения товарного карпа используют комбикорм К-111 с содержанием протеина 23%. Объем потребляемых рыбой за сезон кормов распределяется примерно следующим образом: май - 3%, июнь - 19, июль - 36, август - 37, сентябрь – 5%. Потребление кормов, начиная с мая увеличивается, в то время как доля энергии корма, затрачиваемой на прирост постоянно снижается.

Происходит это потому, что после зимовки качество резервных питательных веществ в теле годовика карпа низкое, организм ослабленный, что приводит к снижению поиска естественной пищи. С повышением температуры воды обмен веществ в организме двухлетка карпа ускоряется.

При недостатке естественной пищи, кормление карпа высокобелковыми комбикормами в этот период (конец мая – середина июня) сказывается положительно на прирост биомассы и накопление резервных питательных веществ, а также пополнение организма витаминами. Во второй половине вегетационного сезона гидрохимические условия в прудах ухудшаются, температура воды колеблется в пределах – 20-25°C, кислородный режим ухудшается и составляет – 1-5 мг/л, развитие естественной кормовой базы может находиться от высокого до слабого, изменяются процессы обмена у выращиваемого карпа. В этот период начинает преобладать углеводный обмен, карп наиболее эффективно, с определенной частью естественной пищи, потребляет и переваривает углеводистые корма и накапливает в организме гликоген и жир [1]. В этот период карпа можно кормить высокоуглеводными кормами, в частности, малокомпонентными комбикормами (МКК), в состав которых входят зерно злаковых культур, меласса и премикс.

Установлено, что наличие в кормах углеводов, жиров и других соединений, служащих источником энергии, может оказывать азотосберегающий эффект, который обнаружен у карпа Е.З. Эрманом [2]. Он показал, что при введении в рацион карпа углеводистой пищи (13,8% крахмала) количество выделенного рыбами азота уменьшалось на 52-59%. При этом азотосберегающий эффект углеводов у карпа проявляется при использовании в качестве основного белкового компонента как растительной, так и животной пищи.

Как свидетельствует М.А. Щербина [3], двухлетний карп может расти, питаясь кормами с большим диапазоном энергопротеинового отношения, что свидетельствует об исключительной приспособленности его к использованию разнообразных источников питания.

Из вышеизложенного следует, что МКК не оказывает отрицательного влияния на рыбоводные показатели при выращивании товарного карпа [4-8].

**Цель работы.** Установить эффективность применения МКК для кормления товарного карпа.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служили малокомпонентные комбикорма, традиционные комбикорма рецепта К-111, двухлеток и трехлеток карпа.

Зоотехнические показатели определялись по ГОСТИрованным методикам. Исследования проводились на базе рыбхоза «Новоселки» Брестской области.

**Результаты и их обсуждение.** После весеннего и в начале летнего периода усиленного потребления азотистых веществ наступает период, когда с увеличением температуры, относительное поедание их падает. Затем наблюдается другой максимум, совпадающий с максимальной температурой воды. Во времени он расходится с максимумом весового потребления пищи. Из этого следует, что у карпа имеется два выраженных периода изменения белкового обмена. Первый – с конца июня до начала июля и связан со значительным уменьшением потребления азотсодержащих веществ. Накопление жира происходит под кожей, но характер питания у карпа в этот период не меняется.

Второй минимум использования рыбой белка на прирост наблюдается в августе, когда она находится почти в состоянии азотистого равновесия. В это время происходит накопление в организме высококалорийных веществ. В августе весовой рост карпа идет за счет обмена веществ с преобладанием процессов отложения жира. Таким образом, в течение вегетационного периода, по мере роста, карп начинает уменьшать относительную величину потребления пищи.

Учитывая эти физиологические особенности карпа разработана схема опытов по кормлению карпа в производственных условиях. Нагульные пруды в р-х «Новоселки» зарыбили карпом в конце апреля. Плотность зарыбления по двухлетку составила 4,0 тыс.экз./га, среднештучная навеска 22-23 г, по трехлетку – 2,0-2,5 тыс.экз./га, среднештучная навеска – 110-125 г (табл. 1).

Исследованиями предусматривалось два варианта кормления: переход на МКК с 20 июня и с 20 июля. В контрольных прудах весь сезон рыбу кормили традиционным комбикормом К-111. За период выращивания критических ситуаций по состоянию прудов не наблюдалось. Кормление продолжалось по 3 сентября.

Как показали результаты осеннего облова (табл. 2) поштучный выход с нагула по трехлетку составил 85%, среднештучная масса 840 г, по двухлетку – 85-86% и 410-440 г соответственно, что несколько выше норматива [9].

Рыбопродуктивность опытных прудов в первом варианте опытов по трехлетку, получавшему МКК с 20 июня, была не меньше, чем в контрольном варианте (14,9 ц/га). Прирост двухлетка был на уровне контроля (12,8 и 12,1 ц/га соответственно) (табл. 3).

Во втором варианте, где двухлетка карпа перевели на МКК только с 20 июля рыбопродуктивность оказалась несколько выше, чем в контроле.

Кормовой коэффициент при использовании МКК был также не выше, чем на К-111 (2,55–4,10 по двухлетку, и 2,76–4,27 по трехлетку) (табл. 4).

Таблица 1 – Схема зарыбления производственных прудов

№ варианта	№ и категория пруда	Возраст рыбы	Площадь, га	Посажено (карп)		
				тыс. экз./га	среднeshтучная масса, г	всего, кг
I (кормление МКК с 20 июня)	Выр. - 4	1 <sup>+</sup>	19	4,0	22	1672
	Выр. - 5	2 <sup>+</sup>	25	2,5	119	7438
	Наг. - 1	2 <sup>+</sup>	70	2,5	125	21875
II (кормление МКК с 20 июля)	Выр. - 6	1 <sup>+</sup>	20	4,0	22	1760
	Выр. - 7	1 <sup>+</sup>	20	4,0	23	1840
	Выр. - 10	1 <sup>+</sup>	50	4,0	22	4400
	Выр. - 11	1 <sup>+</sup>	25	4,0	22	2200
Контроль (кормление только К-111)	Наг. - 2	1 <sup>+</sup>	70	4,0	22	6160
	Наг. - 7	2 <sup>+</sup>	70	2,0	115	16100
	Наг. - 8	2 <sup>+</sup>	70	2,0	110	15400

Таблица 2 – Влияние МКК на рыбоводные показатели

№ варианта	№ и категория пруда	Возраст рыбы	Выловлено (карп)				
			тыс. экз./га	выход, %	среднeshтучная масса, г	всего, кг	прирост, кг
I (кормление МКК с 20 июня)	Выр. - 4	1 <sup>+</sup>	3,375	84,4	405	25970	24298
	Выр. - 5	2 <sup>+</sup>	2,125	85,2	841	44678	37240
	Наг. - 1	2 <sup>+</sup>	2,146	85,8	840	126185	104310
II (кормление МКК с 20 июля)	Выр. - 6	1 <sup>+</sup>	3,400	85,0	440	29920	28160
	Выр. - 7	1 <sup>+</sup>	3,400	85,0	410	27880	26040
	Выр. - 10	1 <sup>+</sup>	3,440	86,0	425	72250	67850
	Выр. - 11	1 <sup>+</sup>	3,440	86,0	425	36550	34350
Контроль (кормление только К-111)	Наг. - 2	1 <sup>+</sup>	3,214	80,4	405	91117	84957
	Наг. - 7	2 <sup>+</sup>	1,704	85,2	800	95424	79324
	Наг. - 8	2 <sup>+</sup>	1,704	85,2	802	95663	80263

Таблица 3 – Рыбопродуктивность производственных прудов

№ варианта	№ и категория пруда	Возраст рыбы	Общая рыбопродуктивность, кг/га	Рыбопродуктивность кг/га полученная за счет:		
				зоопланктона	зообентоса	комбикормов
I (кормление МКК с 20 июня)	Выр. - 4	1 <sup>+</sup>	1280,0	20,6	59,4	1200,0
	Выр. - 5	2 <sup>+</sup>	1490,0	11,7	59,7	1418,6
	Наг. - 1	2 <sup>+</sup>	1490,0	32,6	62,4	1399,7
II (кормление МКК с 20 июля)	Выр. - 6	1 <sup>+</sup>	1410,0	38,7	51,6	1338,7
	Выр. - 7	1 <sup>+</sup>	1300,0	19,9	58,4	1228,7
	Выр. - 10	1 <sup>+</sup>	1360,0	30,0	65,0	1265,0
	Выр. - 11	1 <sup>+</sup>	1370,0	35,6	59,4	1275,0
Контроль (кормление только К-111)	Наг. - 2	1 <sup>+</sup>	1210,0	32,0	63,0	1115,0
	Наг. - 7	2 <sup>+</sup>	1133,2*	3,9	58,5	1070,8
	Наг. - 8	2 <sup>+</sup>	1146,6**	10,0	42,9	1093,7

\* общая рыбопродуктивность пруда с учетом белого амура и карася составила 1420,0 кг/га;

\*\* общая рыбопродуктивность пруда с учетом белого амура и карася составила 1430,0 кг/га.

Таблица 4 – Затраты комбикормов на опытных прудах

№ варианта	№ и категория пруда	Возраст рыбы	Затраты комбикорма, т			Кормовой коэффициент
			всего	К-111	МКК	
I (кормление МКК с 20 июня)	Выр. - 4	1 <sup>+</sup>	62	18	44	2,55
	Выр. - 5	2 <sup>+</sup>	120	20	100	3,22
	Наг. - 1	2 <sup>+</sup>	444	87,5	356,5	4,27
II (кормление МКК с 20 июля)	Выр. - 6	1 <sup>+</sup>	101	59	42	3,60
	Выр. - 7	1 <sup>+</sup>	57	40	17	2,19
	Выр. - 10	1 <sup>+</sup>	256	95	161	3,77
	Выр. - 11	1 <sup>+</sup>	95	54	41	2,76
Контроль (кормление только К-111)	Наг. - 2	1 <sup>+</sup>	349	349	-	4,10
	Наг. - 7	2 <sup>+</sup>	255	255	-	3,26
	Наг. - 8	2 <sup>+</sup>	222	222	-	2,76

Изучение экономической эффективности выращивания карпа показала, что самая низкая себестоимость рыбы получилась в варианте I, где дольше кормили МКК (2,4 тыс. руб./кг). Во втором варианте она составила в среднем 2,6 тыс. руб./кг, а в контроле – 3,6 тыс. руб./кг. В результате и самая высокая рентабельность получена в I варианте, а самая низкая – в контроле. Экономический эффект на опытных прудах составил 600 руб./кг выращенной рыбы.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования малокомпонентного комбикорма в кормлении карпа

№ варианта	№ и наименование пруда	Затраты на комбикорма, тыс. руб.				Себестоимость, тыс. руб./кг карпа	Прибыль, тыс. руб./кг	Рентабельность, %
		К-111	МКК	всего	на 1 кг рыбы			
I (кормление МКК с 20 июня)	В-4	10858	16958	27816	1,22	2,1	1,1	52
	В-5	12064	38545	50609	1,42	2,5	1,3	52
	Н-1	52780	137395	190175	1,94	2,5	1,3	52
II (кормление МКК с 20 июля)	В-6	35589	16187	51776	1,93	3,0	0,2	6,7
	В-7	24128	6552	30680	1,25	2,4	0,8	3,3
	В-10	57304	62049	119353	1,88	2,7	0,5	18,5
	В-11	32573	15801	48374	1,52	2,2	1,0	45
Контроль (все время К-111)	Н-2	210516	-	210516	2,69	3,8	0	0
	Н-7	153816	-	153816	2,05	3,5	0,3	8,6
	Н-8	133910	-	133910	1,75	3,6	0,2	5,6

### Заключение

1. Перевод трехлетка товарного карпа на кормление малокомпонентными комбикормами с 20 июля и двухлетка с 20 июня обеспечивает рыбопродуктивность на уровне рыбы потребляющей стандартный комбикорм К-111.

2. При исследовании в кормлении товарного трехлетки карпа малокомпонентными комбикормами можно получить рентабельность более 50%, двухлетка – 18-20%.

### Литература

1. Желтов, Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве / Ю.А. Желтов. - Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. - 154с.

2. Эрман, Е.З. Об азотосберегающем эффекте у карпа. / Е.З. Эрман // Вопросы ихтиологии. - М., 1969. - Т. 9. - Вып. 4 (57). - С.760-762.
3. Щербина, М.А. Переваримость питательных веществ искусственных кормов и эффективность их использования двухлетним карпом / М.А. Щербина. - М.: «Пищевая промышленность», 1973. - 132с.
4. Столович, В.Н. Малокомпонентные корма для карпа / В.Н. Столович, А.В. Астренков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: международная научно-практическая конференция, Горки, 16-17 июня 2005 г.: в 2 ч. / БГСХА; редкол.: М.В. Шалак [и др.]. - Горки, 2005. - Вып. 8. - Ч.1. - С. 161-162.
5. Столович, В.Н. Производственные испытания малокомпонентного комбикорма для двухлетков и трехлетков карпа в рыбхозе «Новоселки» / В.Н. Столович, А.В. Астренков, Л.С. Дударенко // Сб. науч. тр. / РУП «Ин-т рыбного хозяйства НАН Беларуси». – Минск, 2006. – Вып. 22: Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. - С. 208-212.
6. Астренков, А.В. Использование малокомпонентных комбикормов при кормлении двухлетка карпа / А.В. Астренков // Сб. науч. тр. / РУП «Ин-т рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Минск, 2007. – Вып. 23: Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. - С. 60-66.
7. Астренков, А.В. Низкобелковые корма для карпа / А.В. Астренков, В.Н. Столович // Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК»: международная научно-практическая конференция, Москва, 17-19 декабря 2007г. / ВНИИРХ; редкол.: Г.Е. Серветник [и др.]. – М., 2007. - С. 127-129.
8. Астренков, А.В. Использование малокомпонентных комбикормов при выращивании карпа / А.В. Астренков [и др.] // Стратегия развития аквакультуры в современных условиях: международная научно-практическая конференция, Минск, 11-15 августа 2008 г. / РУП «Ин-т рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; редкол.: М.М. Радько [и др.]. - Минск, 2008. - С. 39-45.
9. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств.- М.: ВНИИПРХ, 1985. - 56 с.

**V.F. Radchikov, I.P. Sheyko, N.N. Gaglevskaya, A.V. Astrenkov. INCREASED PRODUCTIVITY EFFECT OF FEEDS WHEN GROWING MARKETABLE CARP.**

Experiments on carp feeding in the production environment were conducted considering the physiological characteristics of carp. Fishing ponds were full of carp in late April. Stocking density for the two-year was 4,0 thousand species/ha, the average weight was 22–23 g, for three-year – 2,0-2,5 thousand species/ha, the average weight – 110–125 g.

During the study two feeding variants were used: changing to low-compound mixed feeds from June 20 and July 20. In the control ponds the fish was fed the entire season with traditional K-111 mixed feed. During the period of growth there were no critical situations on the state of ponds.

As a result of the fall fishing it was determined that the yield in feeding period on three-years was 85%, average weight – 840 g, on two-years – 85-86% and 410–440 g, respectively, that is slightly above the standard.

Fish productivity of experimental ponds in the first variant of experiments on three-years, that were receiving low-compound mixed feeds since June 20, was no less than in the control variant (14,9 c/ha). Two-years gain was at the control level (12,8 and 12,1 c/ha, respectively).

In the second variant where two-year carp was changed to low-compound mixed feeds only from July 20, fish production was higher than that in the control.

During the study of the three-year marketable carp in feeding with low-compound mixed feeds it is possible to obtain more than 50% of profitability, on two-years – 18-20%.

*Key words: fish, carp, mixed feeds, average daily gain, profitability.*

**Радчиков Василий Фёдорович** – д.с.-х.н., профессор, зав. лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». 222160, Республика Беларусь, Минская область, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11, т. 8(810375) 296-27-20-65. E-mail: [lab\\_krs@mail.ru](mailto:lab_krs@mail.ru).

**Шейко Иван Павлович** – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». 222160, Республика Беларусь, Минская область, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11, т. 8(810375)-296-52-29-11. E-mail: [belniig@tut.by](mailto:belniig@tut.by).

**Гадлевская Наталья Николаевна** – Республиканское унитарное предприятие рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, т. 8(810375) 172-75-16-25.

**Астренков Андрей Владимирович** – Республиканское унитарное предприятие рыбного хозяйства Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, т.8 (810375) 291-16-27-09.

**Vasily Fedorovich Radchikov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, chief of “Feeding and Physiology of Cattle Nutrition” laboratory, Republican Unitary Enterprise “Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding”, 222160, the Republic of Belarus, Minsk Region, Zhodino, 11 Frunze St. tel. 8(10375) 296-27-20-65. E-mail: [lab krs@mail.ru](mailto:lab krs@mail.ru).

**Ivan Pavlovich Sheyko** – Republican Unitary Enterprise “Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding”, 222160, the Republic of Belarus, Minsk Region, Zhodino, 11 Frunze St. tel. 8(10375) 375-296-52-29-11. E-mail: [belniig@tut.by](mailto:belniig@tut.by).

**Natalya Nikolaevna Gadlevskaya** – Republican Unitary Enterprise of Fish Industry, Belarus National Academy of Sciences, Minsk, tel. 8(810375) 172-75-16-25.

**Andrey Vladimirovich Astrenkov** – Republican Unitary Enterprise of Fish Industry, Belarus National Academy of Sciences, Minsk, tel. 8 (810375) 291-16-27-09.